



Stadt Verl
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 92
„Östernweg-West“

Entwässerungskonzept
Fortschreibung
Januar 2022

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	3
2.	Schmutzwasser	4
3.	Niederschlagswasser	5

Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- [1] DWA-A 117
Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [2] DWA-A 138
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
- [3] DIN 1986-100
Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- [4] Bebauungsplan Nr. 92 (Vorentwurf)
Büro Tischmann Loh, Stand Juni 2021
- [5] Hydrogeologischen Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser
Dr. E. Horsthemke, Stand September 2015)

Anlagen

- 1 Lageplan Entwässerung M 1: 500
- 2 Lageplan zum Überflutungsnachweis Teilgebiet WA 1 und 2, Planstraße A
- 3 Rechnerische Nachweise gemäß DWA A 117 und DIN 1986-100

1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Im Rahmen des Bauleitplanverfahrens zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 92 „Östernweg-West“ ist ein Entwässerungskonzept zu erstellen. Im Plangebiet sollen derzeit überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen für die zukünftig geplante Wohnbebauung erschlossen werden.

Das Plangebiet des Bebauungsplans Nr. 92 wird

- im Norden durch die Bahntrasse,
- im Süden durch die am Westfalenweg angrenzende Wohnbebauung,
- im Westen durch landwirtschaftlich genutzte Grünflächen,
- im Osten durch die öffentliche Verkehrsfläche des Östernwegs

begrenzt.



Abbildung 1 Bebauungsplan Nr. 92, Büro Tischmann Loh, Stand Juni 2021

Das zwischen der Bahntrasse und dem Westfalenweg liegende Plangebiet umfasst eine Fläche von rd. 2,10 ha.

Das Gelände ist von Nordosten (Östernweg) in Richtung Südwesten (Westfalenweg) geneigt.

Die verkehrliche Erschließung erfolgt über zukünftige Verkehrsflächen mit einem Anschluss an den Östernweg. Die Zufahrt zum Plangebiet liegt rd. 30 m südlich der nördlichen Plangebietsbegrenzung (Bahntrasse).

Das Entwässerungskonzept wurde in enger Abstimmung mit den beteiligten Fachbehörden der Stadt Verl erstellt.

Folgende Eckpunkte sollten dahingehend bei der Erstellung des Entwässerungskonzeptes berücksichtigt werden:

- Das im Plangebiet anfallende Abwasser wird im Trennsystem abgeführt.
- Dezentrale Versickerungsanlagen sollen vorrangig zur Ableitung des auf den Wohngrundstücken anfallenden Niederschlagswassers verwendet werden.
- Das anfallende Niederschlagswasser der Wohngrundstücke ist, sofern keine Versickerung ermöglicht werden kann, vor der Einleitung in den geplanten öffentlichen Regenwasserkanal auf den natürlichen Abfluss von $5,0 \text{ l/(s*ha)}$ zu drosseln.
- Das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen wird ebenfalls gedrosselt über den herzustellenden Kanal abgeführt.

Grundsätzlich wird das Plangebiet über eine herzustellende Trennkanalisation entwässert. Die geplante Kanalisation erhält Anschluss an das bestehende Kanalnetz im Westfalenweg. Von dort aus verläuft die Kanaltrasse (Schmutz- und Regenwasser) auf der Achse des geplanten Geh- und Radweges bis hin zur Planstraße inmitten des Plangebietes. Von dort aus erstreckt sich die geplante Trennkanalisation in westlicher Richtung bis zum Wendehammer, sowie in östlicher Richtung bis zu den geplanten Parkstreifen am östlichen Rand des Plangebietes.

Das Entwässerungskonzept zum Bebauungsplan Nr. 92 „Östernweg-West“ wird im Folgenden getrennt nach Schmutzwasser und Niederschlagswasser weiter beschrieben.

2. Schmutzwasser

Die Schmutzwasserentsorgung des Plangebietes erfolgt über in der öffentlichen Verkehrsfläche neu zu erstellende Schmutzwasserkanäle. Das neue System erhält über die geplante Wegeverbindung Anschluss an einen bestehenden Freigefällekanal im südlich verlaufenden Westfalenweg (DN 200).

Die öffentlichen Kanäle im Plangebiet erhalten ebenfalls einen Durchmesser DN 200, bei einer Tiefenlage von 2,50 – 2,70 m.

3. Niederschlagswasser

Öffentliche Verkehrsflächen

Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird über den herzustellenden Kanal gesammelt und gedrosselt abgeführt. Über Versickerungsbeete soll das auf Teilflächen (z.B. im Bereich des Wendehammers) anfallende Niederschlagswasser direkt vor Ort über die belebte Bodenzone zur Versickerung gebracht werden. Straßenabläufe stellen hier lediglich eine gesicherte Ableitung im Überflutungsfall sicher.

Eine Behandlung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers soll vor Ort nicht erfolgen.

Das im Bereich der Fuß-/Radwegverbindung in Richtung Westfalenweg anfallende Niederschlagswasser wird über die seitlichen Grünflächen direkt zur Versickerung gebracht.

Die geplante Regenwasserkanalisation DN 300 erhält ebenfalls Anschluss an das bestehende Kanalnetz im Westfalenweg. Von dort aus verläuft die Kanaltrasse auf der Achse der geplanten Geh- / Radweg-Verbindung bis zur Planstraße inmitten des Plangebietes. Von dort aus erstreckt sich die geplante Kanalisation in westlicher Richtung bis zum Wendehammer, sowie in östlicher Richtung bis zur Einmündung der Planstraße A.

Die Tiefenlage der Regenwasserkanäle beträgt etwa 2,00 m.

Um die zusätzliche hydraulische Belastung des bestehenden Systems im Westfalenweg zu reduzieren, werden die in Längsrichtung der Planstraße A geplanten (Stauraum-) Kanäle in einer Nennweite DN 600 hergestellt. Hierdurch wird im Kanalnetz zusätzlicher Retentionsraum geschaffen und die anfallenden Niederschlagswassermengen auf den natürlichen Landabfluss gedrosselt in Richtung Westfalenweg abgeleitet. Den Ansprüchen an eine gedrosselte Ableitung gemäß DWA 117 und der DIN 1986-100 an den Überflutungsschutz wird damit genüge getan.

Private Grundstückflächen

Das auf den Wohngrundstücken anfallende Niederschlagswasser soll vorrangig dezentral versickert werden.

Für die dezentrale Versickerung sind die unterschiedlichen Bodenverhältnisse sowie die für die Versickerungsanlagen relevanten Flurabstände zum Grundwasser gemäß der Hydrogeologischen Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser (Untersuchungsbericht Dr. E. Horsthemke, 2015) zu berücksichtigen bzw. einzuhalten.

Eine Versickerung ist im Plangebiet aufgrund der Flurabstände zum Grundwasser nur über Mulden möglich. Die Versickerungsanlagen sind im Regelfall nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 zu bemessen.

Grundsätzlich bedarf die Einleitung von Niederschlagswasser in ein Gewässer die Zustimmung der Unteren Wasserbehörde des Kreises Gütersloh.

Auf Grundstücken, auf denen die Errichtung und der Betrieb von Versickerungsanlagen nicht ermöglicht werden kann (z.B. durch eine geplante Tiefgarage), kann das Niederschlagswasser in den geplanten öffentlichen Regenwasserkanal eingeleitet werden. Sofern das auf den Wohngrundstücken anfallende Niederschlagswasser über den Kanal abgeleitet werden muss, gilt es, die Einleitungsmenge auf einen Drosselabfluss von 5,0 l/(s*ha) zu reduzieren. Die zulässige Drosselabflussmenge ergibt sich aus der Größe des Grundstückes und der Einleitungsbeschränkung von 5,0 l/(s*ha).

Die vorgeschriebene Einleitungsmenge von 5,0 l/(s*ha) entspricht dem natürlichen Landabfluss und soll zu möglichst geringen hydraulischen Auswirkungen auf das öffentliche Kanalnetz durch die geplante Bebauung führen. Im Rahmen der gedrosselten Einleitung wird für die einzelnen Grundstücke eine Rückhaltung (nach DWA-A 117) erforderlich. Die entsprechenden Rückhalteräume können wahlweise oberirdisch, aber auch unterirdisch hergestellt werden.

WA 1, WA 2, Planstraße A, Private Grünflächen (Nördliches Plangebiet)

Für den nördlichen Teil des Plangebietes sind aufgrund der Größe der zu befestigenden unter damit entwässerungswirksamen Flächen sowohl die Nachweise gemäß DWA A 117 (Regenrückhaltung bei gedrosselter Einleitung in den öffentlichen Kanal) als auch der DIN 1986-100 (Überflutungsnachweis) zu führen, dabei sind folgende Flächen in Ansatz gebracht worden (siehe Anlage 3):

Teilfläche	Fläche [m ²]	Rückhaltung DWA A117 [m ²]	Ü.Nachweis DIN 1986-100 [m ²]	Anmerkung
Gebäuderiegel / 4 Gebäude 5 WE				
Gründach	5.150	5.150	5.150	
Satteldach	600	600	600	
Zufahrt Tiefgarage	170	170	170	
Flächen über Tiefgarage				
Nördlich Gebäuderiegel	1.125	1.125	1.125	Ansatz wie Gründach
Südlich Gebäuderiegel	1.635	1.635	1.635	Ansatz wie Gründach
Flächen außerhalb Tiefgarage				
Östlich Gebäuderiegel	280	280	280	
Zufahrten 4 Gebäude 5 WE	340	340	340	
Grünflächen	1.415			ohne Anschluß an Kanal
Privatstraße				
Quartiersplatz Ost	2.025	2.025	2.025	Versickerungsfähiges Pflaster
	345		345	ohne Anschluß an Kanal
	13.085	11.325	11.670	

Für die übrigen privaten Grünflächen (einschl. der Wegeverbindungen), die außerhalb der geplanten Tiefgarage verortet wurden, wird von einer diffusen Versickerung über die belebte Bodenzone ausgegangen, hier erfolgt kein Anschluss an die geplanten Regenwasserleitungen.

Die Flachdächer der Gebäude werden als Gründach ausgeführt, vor diesem Hintergrund werden die Satteldächer und die Tiefgaragenzufahrt des Gebäuderiegels gesondert ausgewiesen.

Für die sonstigen Flächen oberhalb der Tiefgarage wird aufgrund der geplanten Überschüttung (~70 cm) für die rechnerischen Nachweise ebenfalls der Ansatz eines Gründaches gewählt.

Das im Bereich der Planstraße A anfallende Niederschlagswasser soll über versickerungsfähige Beläge versickert werden. Für den Nachweis der erforderlichen Retentionsräume gemäß DWA A 117 werden die Flächen mit einem reduzierten Befestigungsgrad zum Ansatz gebracht.

Nachweis Regenrückhaltung gemäß DWA A 117

Der rechnerische Nachweis gemäß DWA A 117 ergibt ein insgesamt nachzuweisendes Retentionsvolumen von rund 115 m³.

Auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes kann davon ausgegangen werden, dass rund 50 % der Dachflächen des Gebäuderiegels in Richtung Norden entwässern werden, hinzu kommen die Flächen der Planstraße A (nach Abzug des Versickerungsanteils).

Das erforderliche Volumen von rund 60 m³ wird über einen Staukanal DN 600 nachgewiesen, der über ein Drosselbauwerk Anschluss an den öffentlichen Regenwasserkanal im Osten erhält:

$$250 \text{ m DN } 600 \times 0,28 \text{ m}^3/\text{m Retentionsraum} = 70 \text{ m}^3$$

Das verbleibende Volumen für die Dachflächen der vier Einzelgebäude und den sonstigen befestigten Flächen wird über 4 unterirdische Retentionskörper mit einem Volumen von bis zu 15 m³ nachgewiesen

$$140 \text{ Stck} \times 0,4 \text{ m}^3/\text{Stck Retentionskorb} (0,8 \times 0,8 \times 0,66 \times 0,95) = 56 \text{ m}^3$$

Die Einleitung in den öffentlichen Regenwasserkanal wird an jeder Übergabestelle auf den natürlichen Landabfluss von 5 l/sha begrenzt.

Damit können die erforderlichen Retentionsräume von 115 m³ nachgewiesen werden. Die Lage der Retentionsanlagen ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100

Für die Flächen im Norden des Plangebietes ist ein Überflutungsnachweis gemäß DIN 1985-100 (siehe Anlage 3) geführt worden. Nach Gleichung 21 ergibt sich hier für die in Ansatz gebrachten Flächen ein nachzuweisender Retentionsraum von rund 302 m³.

Nach Abzug der gemäß DWA A 117 nachgewiesenen Retentionsräume (115 m³) verbleibt ein Restvolumen von 187 m³, welches schadlos auf den Oberflächen des Teilgebietes nachzuweisen ist.

Der folgende Nachweis geht davon aus, dass sich im Überflutungsfall eine maximale Stauhöhe von 10 cm unterhalb der Fertigfußbodenhöhe der geplanten Gebäude einstellen kann. Der mögliche mittlere Aufstau übersteigt dabei eine Höhe von 10 cm nicht.

Unter diesen Vorgaben ergibt sich im nördlichen Abschnitt der Planstraße A eine Retentionsvolumen auf der Straßenflächen von rund 70 m³ (1.410 m² x 0,05 m mittlere Aufstauhöhe vor der geplanten Randeinfassung (Hochbord) am nördlichen Rand der Planstraße). Östlich des geplanten Gebäuderiegels und im Bereich der sich anschließenden privaten Grünfläche stehen noch einmal mindestens 22 m³ (435 m² x 0,05 m) zur Verfügung.

Auf den Oberflächen südlich des geplanten Gebäuderiegels und zwischen den Einzelgebäuden nördlich der öffentlichen Verkehrsfläche stehen durch eine entsprechende Modellierung insgesamt mindestens weitere rund 100 m³ (2.000 m² x 0,05 m) zur Verfügung.

Im Überflutungsfall stehen damit mindestens 190 m³ auf den Oberflächen des Teilgebietes und 115 m³ in unterirdischen Retentionsräume (in der Summe 305 m³) zur Verfügung. Die Retentionsflächen sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Der erforderliche Überflutungsnachweis für ein 30-jähriges Regenereignis gemäß DIN 1986-100 kann damit für diese Fläche geführt werden, eine Beeinträchtigung der angrenzenden Flächen steht damit nicht zu befürchten.

WA 3 (Südwestliches Plangebiet)

Das im Bereich des Teilgebietes WA 3 auf den Grundstückflächen (4 Einzelhäuser) anfallende Niederschlagswassers ist über Versickerungsanlagen direkt in das Grundwasser abzuleiten. Ein Anschluss an den geplanten öffentlichen Regenwasserkanal erfolgt hier nicht.

WA 4 (Südöstliches Plangebiet)

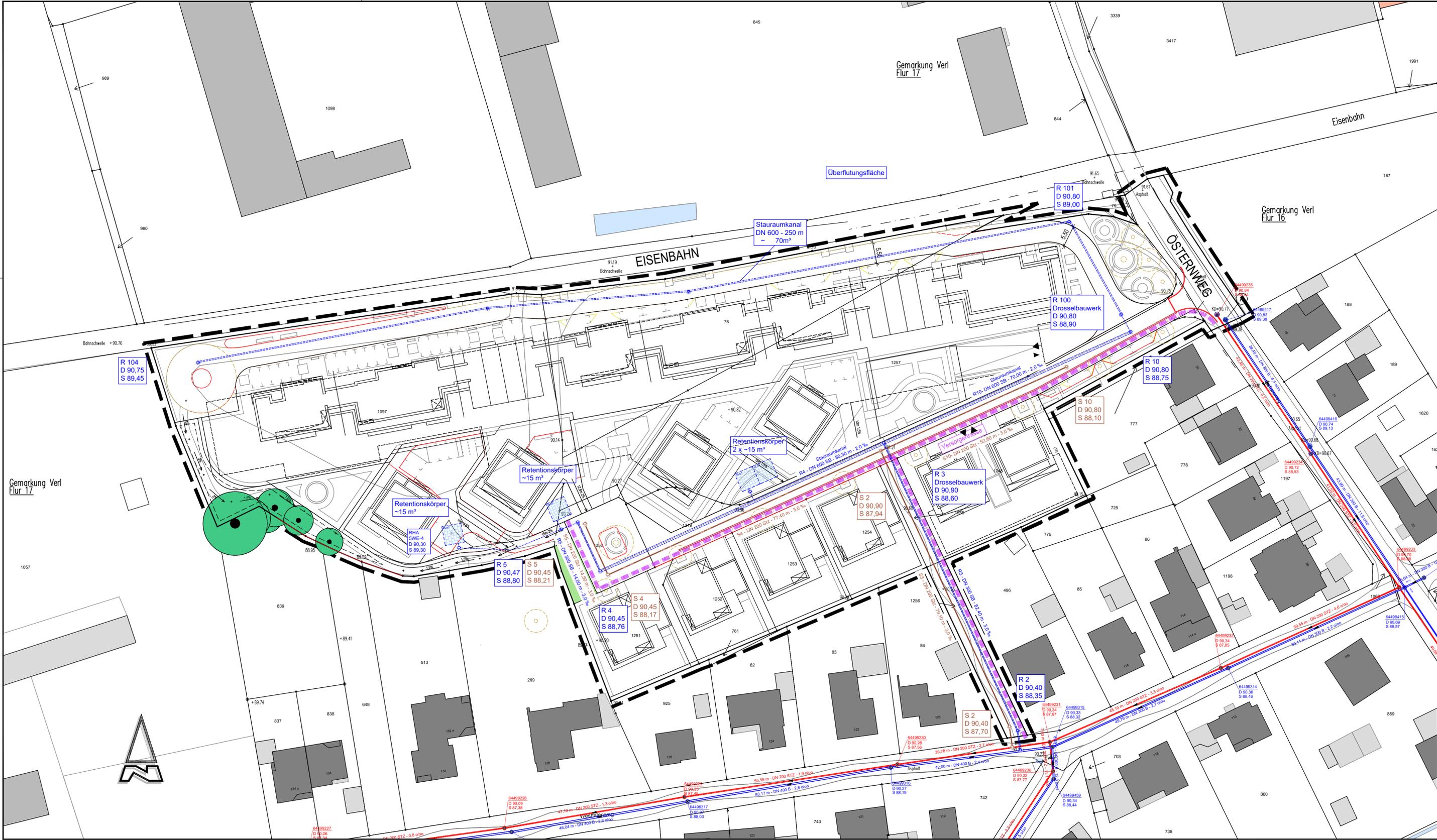
Das im Bereich WA 4 anfallende Niederschlagswasser soll gedrosselt in den geplanten öffentlichen Regenwasserkanal im Bereich der Fuß-/Radwegverbindung in Richtung Westfalenweg eingeleitet werden.

Für ein Bauvorhaben in diesem Teilgebiet wurde bereits ein Entwässerungsantrag (auf gedrosselte Einleitung und Anschluss an einen bestehenden Regenwasserkanal im Östernweg) gestellt und mit Schreiben vom 11.7.2018 genehmigt.

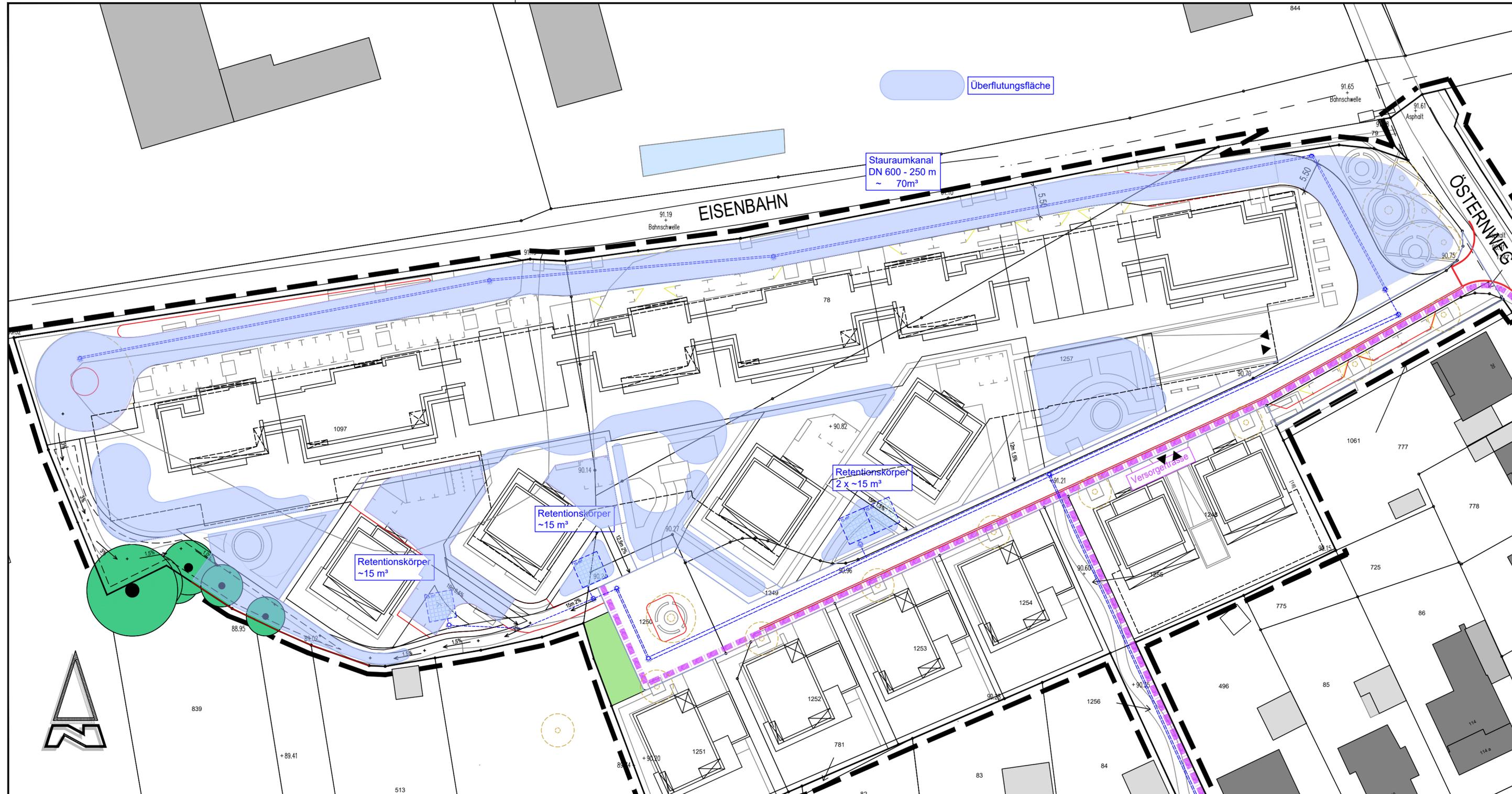
Aufgrund der bestehenden Anschlussbedingungen werden die Entwässerungseinrichtungen und Planunterlagen entsprechend überarbeitet.

Gütersloh, Januar 2022

RÖVER
BERATENDE INGENIEURE VBI
INGENIEURGESELLSCHAFT MBH
Rödelstraße 11 • D-33334 Gütersloh
33334 Gütersloh



BB Immobilienbesitz GmbH Paderborner Straße 47 33415 Verl	ANLAGE	BLATT
	1	1
	LAGEPLAN Entwässerung	
	MAßSTAB 1:500	
Erschließung Stadt Verl vorhabenbez. Bebauungsplan Nr. 92 "Österweg-West"	DATUM	27.01.2022
	PROJEKT	TL-2008
	BEARBEITET	He
	FORMAT	950 x 446



STADTGESTALTUNG • STRASSENBAU • SIEDLUNGSWASSERWIRTSCHAFT • PROJEKTSTEUERUNG

RÖVER RÖVER Ingenieurgesellschaft mbH tel (0 52 41) 2 34 99 - 0
 Robert-Bosch-Straße 11 • 33334 Gütersloh fax (0 52 41) 2 34 99-20
 ■ BERATENDE INGENIEURE VBI Internet www.roever-gt.de mail info@roever-gt.de

BB Immobilienbesitz GmbH Paderborner Straße 47 33415 Verl	ANLAGE	BLATT
	2	1
Erschließung Stadt Verl vorhabenbez. Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"	LAGEPLAN Überflutungsnachweis	
	MAßSTAB 1:500	
DATUM	27.01.2022	
PROJEKT	TL-2008	
BEARBEITET	He	
FORMAT	760 x 297	

AUFTRAGGEBER:	ENTWURFSVERFASSER:
DATUM, UNTERSCHRIFT	27.01.2022 DATUM, UNTERSCHRIFT
Lagesystem:	Höhensystem: Geobasisdaten des Landes NRW © Geobasis NRW 2021



Stadt Verl
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 92
„Östernweg-West“

Entwässerungskonzept
Anlage 3
Rechnerische Nachweise

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 117**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0	600	0,90	540
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	Humusiert >10 cm Aufbau: 0,3 (über TG)	2.760		
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	5.150	0,30	1.545
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	170	0,90	153
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	620	0,75	465
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.025	0,50	1.013
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1		0,05	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	11.325
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.716
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,33

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Stadt Verl, Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"
Teilgebiet Nord (WA 1, WA 2, Planstraße A)

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten:

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	11.325
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,33
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.716
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	1,9
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	5,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	30,6
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	304
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	113
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	$A_{u,s}$ für Bem. [m ²]	$A_{u,m}$ für V_{rr} [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	600	1,00	0,80	600	480
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	2.760	0,20	0,10	552	276
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	5.150	0,40	0,20	2.060	1.030
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30		
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80		
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	170	1,00	1,00	170	170
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	620	0,90	0,70	558	434
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	345	0,30	0,20	104	69
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine	2.025	0,40	0,25	810	506
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10		

Berechnungsprogramm GRUNDSTÜCK.XLS 1.3.3 © 2017 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77

Lizenznummer: DIN-0396-1064

Ermittlung der befestigten (A_{Dach} und A_{FaG}) und abflusswirksamen Flächen (A_u) nach DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	A _{u,s} für Bem. [m ²]	A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A _{ges} [m ²]	11670
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _s [-]	0,42
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _m [-]	0,25
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,s} [m ²]	4854
Summe der abflusswirksamen Flächen A _{u,m} für V _{rrr} [m ²]	2918
Summe Gebäudedachfläche A _{Dach} [m ²]	8510
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{s,Dach} [-]	0,38
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C _{m,Dach} [-]	0,21
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden A _{FaG} [m ²]	3160
resultierender Spitzenabflussbeiwert C _{s,FaG} [-]	0,52
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C _{m,FaG} [-]	0,37
Anteil der Dachfläche A _{Dach} /A _{ges} [%]	72,9

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 20

Projekt:

Stadt Verl , Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"
Teilgebiet Nord (WA 1, WA 2, Planstraße A)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * (A_{\text{ges}}) - (r_{(D,2)} * A_{\text{Dach}} * C_{s,\text{Dach}} + r_{(D,2)} * A_{\text{FaG}} * C_{s,\text{FaG}})] * D * 60 * 10^{-7}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m^2	11.670
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	8.510
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	-	0,38
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	3.160
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,\text{FaG}}$	-	0,52
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	181,7
maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,30)}$	$\text{l}/(\text{s} * \text{ha})$	371,7

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	207,1
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,07

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Nachweis mit Gleichung 21

Projekt:

Stadt Verl , Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"
Teilgebiet Nord (WA 1, WA 2, Planstraße A)

Auftraggeber:

Eingabe:

$$V_{\text{Rück}} = [r_{(D,30)} * A_{\text{ges}} / 10000 - Q_{\text{voll}})] * D * 60 * 10^{-3}$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	A_{ges}	m ²	11.670
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	3.160
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,30)}$	l/(s*ha)	550,0
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,30)}$	l/(s*ha)	371,7
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,30)}$	l/(s*ha)	291,1
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	4,6

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück},r_{(5,30)}}$	m ³	191,2
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück},r_{(10,30)}}$	m ³	257,5
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{\text{Rück},r_{(15,30)}}$	m ³	301,6
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m³	301,6
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,10

Bemerkungen:

Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Stadt Verl , Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"
Teilgebiet Nord (WA 1, WA 2, Planstraße A)

Auftraggeber:

Eingabe:

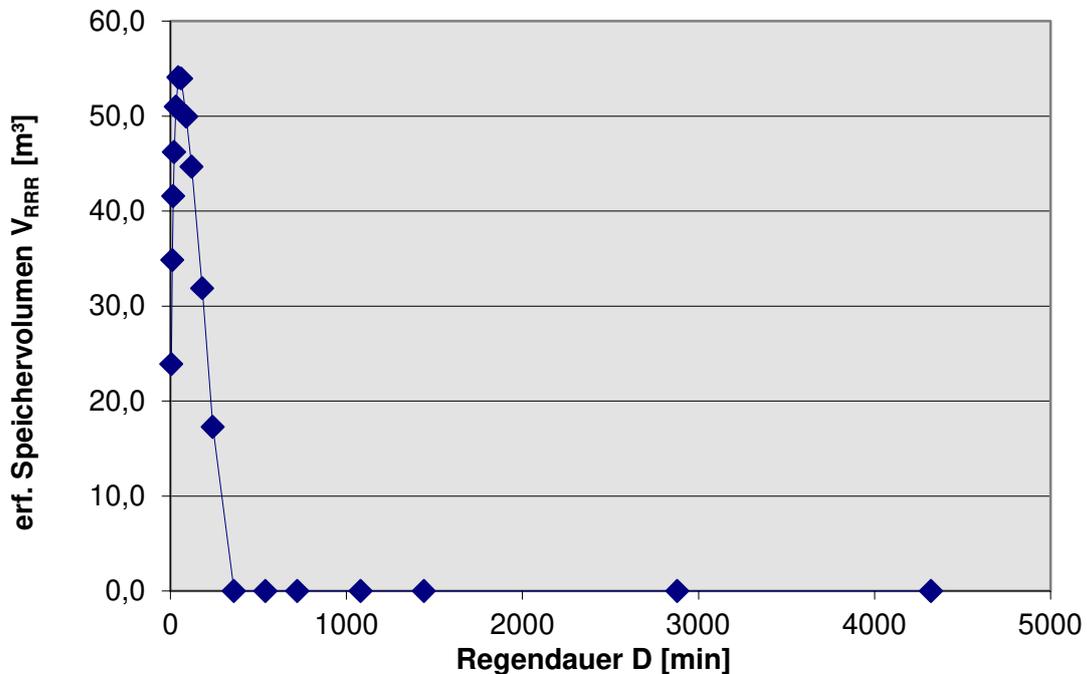
$$V_{RRR} = A_u \cdot r_{(D,T)} / 10000 \cdot D \cdot f_z \cdot 0,06 - D \cdot f_z \cdot Q_{Dr} \cdot 0,06$$

befestigte Einzugsgebietsfläche	A_{ges}	m ²	11.670
resultierender Abflussbeiwert	C_m	-	0,25
abflusswirksame Fläche	A_u	m ²	2.918
Drosselabfluss des Rückhalteraus	Q_{Dr}	l/s	5
Wiederkehrzeit des Berechnungsregens	T	Jahr	2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende Bemessung V_{RRR}	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	73,0
erforderliches Volumen Regenrückhalteraum	V_{RRR}	m ³	54,1
gewähltes Volumen Regenrückhalteraum	$V_{RRR,gew.}$	m ³	115,0

Berechnungsergebnisse



Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A117 und nach DIN 1986-100 mit Gleichung 22

Projekt:

Stadt Verl , Bebauungsplan Nr. 92 "Östernweg-West"
Teilgebiet Nord (WA 1, WA 2, Planstraße A)

Auftraggeber:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]
5	243,3
10	181,7
15	147,8
20	125,8
30	96,7
45	73,0
60	58,6
90	42,2
120	33,5
180	24,2
240	19,2
360	13,8
540	10,0
720	7,9
1080	5,7
1440	4,5
2880	2,9
4320	2,2

Berechnung:

V_{RRR} [m ³]
23,9
34,9
41,6
46,2
51,0
54,1
54,0
50,0
44,7
31,9
17,3
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Bemerkungen: